

51

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Int. Cl.:

B 29 c, 27/02

B 29 d, 9/00

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.:

39 a2, 27/02

39 a3, 9/00

08/97, 374
Firmen
J 6-1998

10

11

21

22

43

44

Auslegeschrift 1 779 656

Aktenzeichen: P 17 79 656.4-16

Anmeldetag: 7. September 1968

Offenlegungstag: —

Auslegetag: 31. Mai 1972

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Vorrichtung zum Schweißen thermoplastischer Folien

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Eltro GmbH & Co Gesellschaft für Strahlungstechnik, 6900 Heidelberg;
Pfaff Industriemaschinen GmbH, 6750 Kaiserslautern

Vertreter gem. § 16 PatG: —

72

Als Erfinder benannt: Kullik, Günter, 6941 Gornheim; Greller, Peter, 6753 Enkenbach

56

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

PTO 97-4448

S.T.I.C. Translations Branch

Best Available Copy

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zum Schweißen thermoplastischer Folien durch Strahlungsenergie, die mittels eines Spiegelsystems auf die Schweißstelle bzw. Schweißfläche konzentriert wird, wobei zwei gegeneinanderlaufende, sowohl zum gegenseitigen Andruck als auch zum Vorschub der Folien dienende Rollen bzw. Walzen verwendet und die Strahlen in den Keil gelenkt werden, den die zwischen den Rollen bzw. Walzen zusammengeführte Folien bilden, dadurch gekennzeichnet, daß ein in seiner Form diesem Keil angepaßtes dünnwandiges Materialstück (3) hoher Wärmeleitfähigkeit zwischen das Spiegelsystem (1) mit Strahlungsquelle (2) einerseits und das Schweißgut (8, 9) andererseits geschaltet ist und daß die der Spiegeloberfläche bzw. der Strahlungsquelle (2) zugewendete Innenfläche (11) des Materialstücks (3) für die auftreffende Strahlung vollständig oder nahezu vollständig absorbierend ist, während seine dem Schweißgut (8, 9) zugewendete Außenfläche hochreflektierend ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenfläche des Materialstücks (3) bis zum Schleifkontakt an das Schweißgut (8, 9) heranzuführbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Materialstück (3) auf seiner Innenfläche (11) aufgeraut und zusätzlich geschwärzt ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Materialstück (3) auf seiner Außenfläche hochglanzpoliert ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Materialstück (3) aus einem elastischen, verschleißfesten und säurebeständigen Werkstoff hergestellt ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Materialstück (3) so angeordnet ist, daß es bei Unterbrechung des Schweißvorganges vom Schweißgut (8, 9) zurückziehbar ist.
7. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß bei fest vor dem Gehäuse des Spiegelsystems (1) angeordnetem Materialstück (3) eine Einrichtung vorgesehen ist, die die Strahlungsquelle bei Unterbrechung des Schweißvorganges automatisch ausschaltet.
8. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einrichtung zur Regelung der Leistungsaufnahme der Strahlungsquelle (2) mit einem am Materialstück (3) angeordneten Thermofühler als Ist-Wert-Gießer vorgesehen ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Materialstück (3) selbst als Thermofühler (Thermoelement) dient.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Materialstück (3) gegen ein anderes Materialstück (3) verschiedener Abmessungen austauschbar ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Materialstück (3) unter Wärmeisolation am Gehäuse des Spiegelsystems (1) angebracht ist.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Schweißen thermoplastischer Folien durch Strahlungsenergie, die mittels eines Spiegelsystems auf die Schweißstelle bzw. die Schweißfläche konzentriert wird, wobei zwei gegeneinanderlaufende, sowohl zum gegenseitigen Andruck als auch zum Vorschub der Folien dienende Rollen bzw. Walzen verwendet werden und die Strahlen in den Keil gelenkt werden, den die zwischen den Rollen bzw. Walzen zusammengeführten Folien bilden.

Bei derartigen bekannten Vorrichtungen erfolgt also die Erwärmung des thermoplastischen Materials durch die von einer Strahlungsquelle, vorzugsweise von einem Infrarotstrahler, ausgehende Wärmestrahlung, die durch einen Hohlspiegel beispielsweise elliptischer oder zylinderparabolischer Form, auf bestimmte, begrenzte Bereiche des zu bearbeitenden Materials konzentriert wird.

Als Strahlungsquellen dienen vorzugsweise linienförmige Wärmestrahler, d. h. also Lampen mit linienförmigen Glühdrähten, welche innerhalb des Spiegelsystems, z. B. eines Zylinderspiegels mit elliptischer Grundfläche, in der Weise angeordnet sind, daß die Glühdrähte durch die eine Brennnlinie des Spiegels verläuft, während in dessen zweiter Brennnlinie die zu schweißenden thermoplastischen Folien zusammengeführt werden, so daß diese an der vorgesehenen Schweißfläche erwärmt und nach Erreichen der richtigen Schweißtemperatur durch Zusammenpressen miteinander verbunden werden können.

Die eingangs genannte Vorrichtung eignet sich in sehr guter Weise zur progressiven Naht- oder Flächenverschweißung thermoplastischer Folien.

Im Falle der Nahtverschweißung, wobei beliebig schmale Nähte gebildet werden können, wird mindestens eine der gegeneinanderlaufenden Rollen bzw. Walzen in ihrer Höhe der Breite der zu erzielenden Schweißnaht angepaßt sein.

Der Wirkungsgrad der bekannten, mit Strahlungsenergie arbeitenden Schweißvorrichtung ist indes, wie sich herausgestellt hat, sehr wesentlich von der Absorptionsfähigkeit des zu schweißenden thermoplastischen Materials abhängig. Es hat sich z. B. gezeigt, daß dunkel eingefärbte Plastikfolien relativ gut schweißbar sind, während Folien des gleichen Materials, aber von hellerer Farbe, sich praktisch nicht schweißen lassen, da sie die auftreffende Wärmestrahlung zu stark remittieren und sich infolgedessen nicht genügend erwärmen können, vor allem dann nicht, wenn, wie es bei der progressiven Nahtverschweißung der Fall ist, die Zeitspanne, während der das thermoplastische Material der Strahlung ausgesetzt ist, nicht sehr groß ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Schweißvorrichtung zu schaffen, mit der es möglich ist, auch Schweißgut beliebiger Farbe und damit beliebigen Remissionsgrades der Oberfläche mit gutem Wirkungsgrad hinsichtlich des Energiebedarfes bearbeiten zu können.

Ausgehend von einer Vorrichtung zum Schweißen thermoplastischer Folien der eingangs genannten Art wird diese Aufgabe gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß ein in seiner Form diesem Keil angepaßtes, dünnwandiges Materialstück hoher Wärmeleitfähigkeit zwischen das Spiegelsystem mit der Strahlungsquelle einerseits und das Schweißgut andererseits geschaltet ist und daß die der Spiegeloberfläche und der Strahlungsquelle zugewendete Innenfläche des Mate-

Materialstücks für die auftreffende Strahlung vollständig oder nahezu vollständig absorbierend ist, während seine dem Schweißgut zugewendete Außenfläche hochremittierend ist.

Zufolge der erfindungsgemäßen Zwischenschaltung des aus einem geeigneten Metall bestehenden, keilförmigen Materialstücks zwischen Strahlungsquelle und zugehörigem Spiegel und das Schweißgut wird die Strahlungsenergie, welcher nunmehr das Materialstück mit seiner absorbierenden Innenfläche primär ausgesetzt wird, umgesetzt in Wärmeenergie, die sekundär an das Schweißgut abgegeben wird, und zwar unter Beibehaltung der Energiekonzentration auf den linienförmigen Bereich, in dem die Nahtverschweißung erfolgen soll.

Der gesamte Wärmegenerator der Schweißvorrichtung besteht somit aus der Strahlungsquelle (Wärmestrahler), dem Spiegelsystem und dem keilförmigen Materialstück. Dieses ist gemäß weiterer Ausgestaltung der Erfindung mit seiner Außenfläche bis zum Schleifkontakt an das Schweißgut heranführbar. Die dadurch gewährleistete Kontaktgabe zwischen der hochremittierenden Außenfläche des Materialstücks und den vorbeilaufenden Folien ermöglicht eine gute, vorzugsweise optimale Wärmeübertragung auf das thermoplastische Folienmaterial. Energieverluste infolge Remission von Wärmestrahlung an der Oberfläche des Folienmaterials lassen sich hierbei vollständig vermeiden, so daß auch hellfarbige, insbesondere hell glänzende Folien mühelos geschweißt werden können.

Gemäß einer weiteren Ausbildung der Erfindung ist das keilförmige Materialstück auf seiner Innenfläche aufgeraut und zusätzlich geschwärzt, um maximale Absorptionsfähigkeit des Materialstücks zu erhalten.

Andererseits ist das Materialstück auf seiner Außenfläche hochglanzpoliert. Damit ist eine möglichst vollständige sekundäre Wärmeübertragung an das Schweißgut sichergestellt.

Nach einer weiteren Ausbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß das dünnwandige, keilförmige Materialstück aus einem elastischen, verschleißfesten und säurebeständigen Werkstoff hergestellt ist. Eine ausreichende Elastizität des Materialstücks gestattet ein federndes Anschmiegen an die vorbeilaufenden Folien, während sich die Forderung der Verschleißfestigkeit aus der Tatsache ergibt, daß das Materialstück in dauerndem Schleifkontakt mit dem Schweißgut steht.

Da unter Umständen durch Überhitzung des thermoplastischen Materials Salz- und Flußsäuredämpfe frei werden können, ist es auch notwendig, daß das Materialstück säurebeständig ist. Weiterhin ist vorgesehen, daß das Materialstück so angeordnet ist, daß es bei irgendeiner Unterbrechung des Schweißvorganges vom Schweißgut zurückziehbar ist, z. B. bei Abschaltung des Antriebs für die Vorschubrollen automatisch zurückziehbar ist.

Andererseits besteht auch die Möglichkeit, daß bei fest vor dem Gehäuse des Spiegelsystems angeordnetem Materialstück eine Einrichtung vorgesehen werden kann, die die Strahlungsquelle bei Unterbrechung des Schweißvorganges automatisch ausschaltet.

Weiterhin wird vorgeschlagen, eine Einrichtung zur Regelung der Leistungsaufnahme der Strahlungsquelle mit einem am Materialstück angeordneten Thermofühler als Ist-Wert-Geber vorzusehen. Damit

ist es möglich, die Temperatur an der Spitze des keilförmigen Materialstücks auf einen bestimmten konstanten Wert einzuregeln. Die Dünnwandigkeit des Materialstücks begünstigt dabei eine nahezu träge heitslose Temperaturregelung.

Gemäß weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß das Materialstück selbst als Thermofühler (Thermoelement) dient.

Weiterhin ist ein Satz keilförmiger Materialstücke verschiedener Abmessungen vorgesehen, die leicht gegeneinander austauschbar sind, so daß für verschiedenen breite Nahtschweißungen die jeweils entsprechend großen Materialkeile zur Verfügung stehen.

Schließlich ist noch vorgesehen, daß das keilförmige Materialstück unter Wärmeisolation am Gehäuse des Spiegelsystems angebracht ist, so daß ein Wärmeabfluß vom Materialstück zum Gehäuse oder umgekehrt vermieden wird.

Zur weiteren Erläuterung der vorliegenden Erfindung dienen die Zeichnungen. Im Rahmen von Ausführungsbeispielen zeigt

Fig. 1 eine Vorrichtung zum Schweißen thermoplastischer Folien nach der Erfindung in einer Draufsicht.

Fig. 2 die Vorrichtung gemäß Fig. 1 zusätzlich in perspektivischer Darstellung und

Fig. 3 eine Ansicht des zwischen das Spiegelsystem mit Strahlungsquelle einerseits und das Schweißgut andererseits geschalteten, keilförmigen Materialstücks mit seiner der Strahlungsquelle zugewendeten Fläche.

Die Vorrichtung zum Schweißen thermoplastischer Folien durch Strahlungsenergie besteht im wesentlichen aus einem im Querschnitt elliptischen Zylinderspiegel 1, einer länglichen Halogen- oder Quarz-Jod-Lampe, die im Bereich der einen Trennlinie des Zylinderspiegels 1 angeordnet ist, so daß deren Strahlung in die zweite Trennlinie des Zylinderspiegels 1 gebündelt wird, und weiterhin aus zwei gegeneinanderlaufenden, sowohl zum gegenseitigen Andruck als auch zum Vorschub der von Vorratsrollen 4 und 5 abgerollten Folienbahnen 8 und 9 dienenden Walzen 6 und 7. Die zwischen den Walzen 6 und 7 zusammengeführten Folienbahnen 8 und 9 bilden einen Keil mit der Keilspitze im Bereich der zweiten Brennpunktlinie des elliptischen Zylinderspiegels 1. Vor diesem Keil ist erfindungsgemäß ein in seiner Form dem Keil angepaßtes, dünnwandiges Materialstück 3 hoher Wärmeleitfähigkeit angeordnet, und zwar so, daß es zwischen den Zylinderspiegel 1 mit der Strahlungsquelle 2 einerseits und das Schweißgut andererseits zu liegen kommt. Die Höhe des gesamten Spiegelsystems mit vorgeschaltetem Materialstück 3 entspricht der Breite der gewünschten Schweißnaht 10, die an den unteren Kanten der zusammengeführten Folien 8 und 9 gebildet werden soll.

Die dem Zylinderspiegel 1 und der Strahlungsquelle 2 zugewendete Innenfläche 11 des keilförmigen Materialstücks 3 ist aufgeraut und zusätzlich geschwärzt und absorbiert infolgedessen die auftreffende Strahlung fast vollständig (vgl. Fig. 3). Die Außenfläche des Materialstücks 3, welche den Oberflächen der Folienbahnen 8 und 9 zugewendet ist, ist so bearbeitet, daß sie hochremittierend, vorzugsweise hochglanzpoliert ist. Mit Hilfe einer in der Zeichnung nicht gezeigten Vorrichtung kann die Außenfläche des keilförmigen Materialstücks 3 bis zum Schleifkontakt an die beiden zusammengeführten Folien 8 und 9 herangeführt werden, und zwar gemeinsam mit

dem zugehörigen Spiegelsystem 1. Demgemäß erfolgt eine unmittelbare Wärmeabgabe durch das durch die Strahlung aufgeheizten Materialstücks 3 an die zusammengeführten Folien 8 und 9, wobei die Erwärmung im Bereich der Keilspitze am größten ist, da diese sich im Bereich der zweiten Brennpunktlinie des elliptischen Zylinderspiegels 1 befindet. Das Materialstück 3 ist im übrigen so beschaffen, daß es bei Erwärmung bis etwa 600° C gleichbleibende Elastizität bewahrt, andererseits genügende Härte aufweist, verschleißfest, korrosions- und säurebeständig ist. Es ist außerdem genügend dünnwandig, um eine praktisch trägheitslose Temperaturregelung zu ermöglichen.

Durch eine entsprechende Vorrichtung wird dafür gesorgt, daß — was in den Zeichnungen nicht genauso dargestellt ist — da Materialstück 3 bei Unterbrechung des Schweißvorgangs vom Schweißgut 8, 9 zurückgezogen werden kann, und zwar gegebenenfalls automatisch. Damit ist gewährleistet, daß etwa bei unvorhergesehenem Stillstand der Vorschubrollen 6 und 7 die Kunststoffrollen nicht überhitzt und damit nicht zerstört werden können.

Genauso gut ist es aber auch möglich, daß die Stromversorgung für die Halogenlampe im Falle einer Unterbrechung des Schweißvorgangs automatisch ausgeschaltet wird.

Weiterhin ist eine Einrichtung bzw. Schaltung vor-

gesehen, mit deren Hilfe die Leistungsaufnahme der Strahlungsquelle 2 geregelt wird. Zu diesem Zweck dienen thermoelektrische, im Regelkreis liegende Meßfühler, die an dem Materialstück 3 angeordnet sind oder auch an geeigneten Stellen mit den Kunststoffrollen 8, 9 in Kontakt stehen. Überschreitet die dort festgestellte Temperatur vorgegebene obere bzw. untere Grenzwerte, so wird über den Regelkreis die Stromzufuhr für die Strahlungsquelle 2 und damit deren Strahlungsintensität entsprechend beeinflusst. Da die Temperatur des Materialstücks 3 von der Strahlungsleistung der Strahlungsquelle 2 abhängig ist, kann mit Hilfe dieses Regelkreises die an der Spitze des Materialstücks 3 herrschende Temperatur konstant gehalten werden.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Schweißen thermoplastischer Folien besitzt vor allem den Vorteil, daß sich Folien beliebiger Einfärbung gleich gut verschweißen lassen, da irgendwelche Unterschiede in den Remissionsgraden der Folienoberflächen keine Rolle spielen. Andererseits kann bei der Vorrichtung nach der Erfindung von den Vorzügen von Strahlungsquellen, wie z. B. von Halogen- oder Quarz-Jod-Lampen, Gebrauch gemacht werden, deren hohen Strahlungsintensitäten durch Spiegelsysteme auf sehr eng begrenzte, linienförmige Bereiche konzentriert werden können.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Fig.1

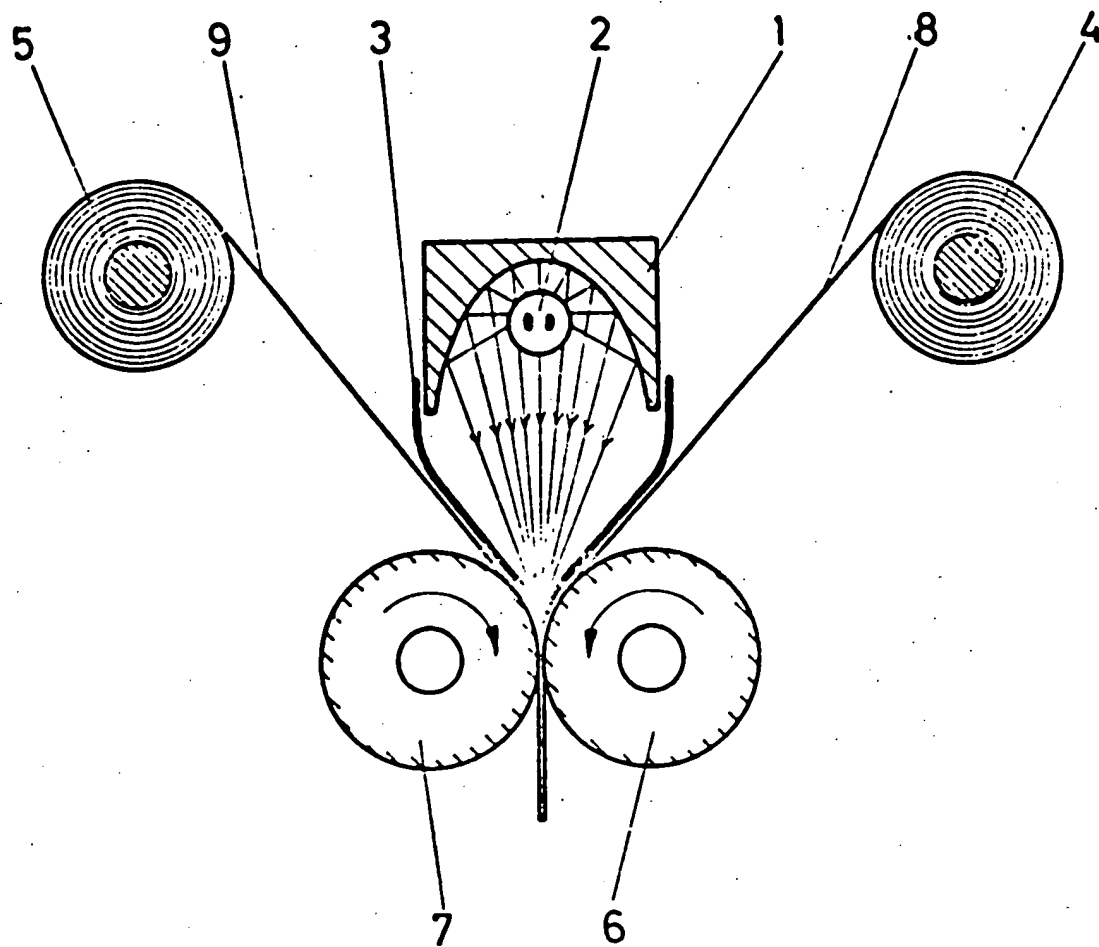


Fig. 2

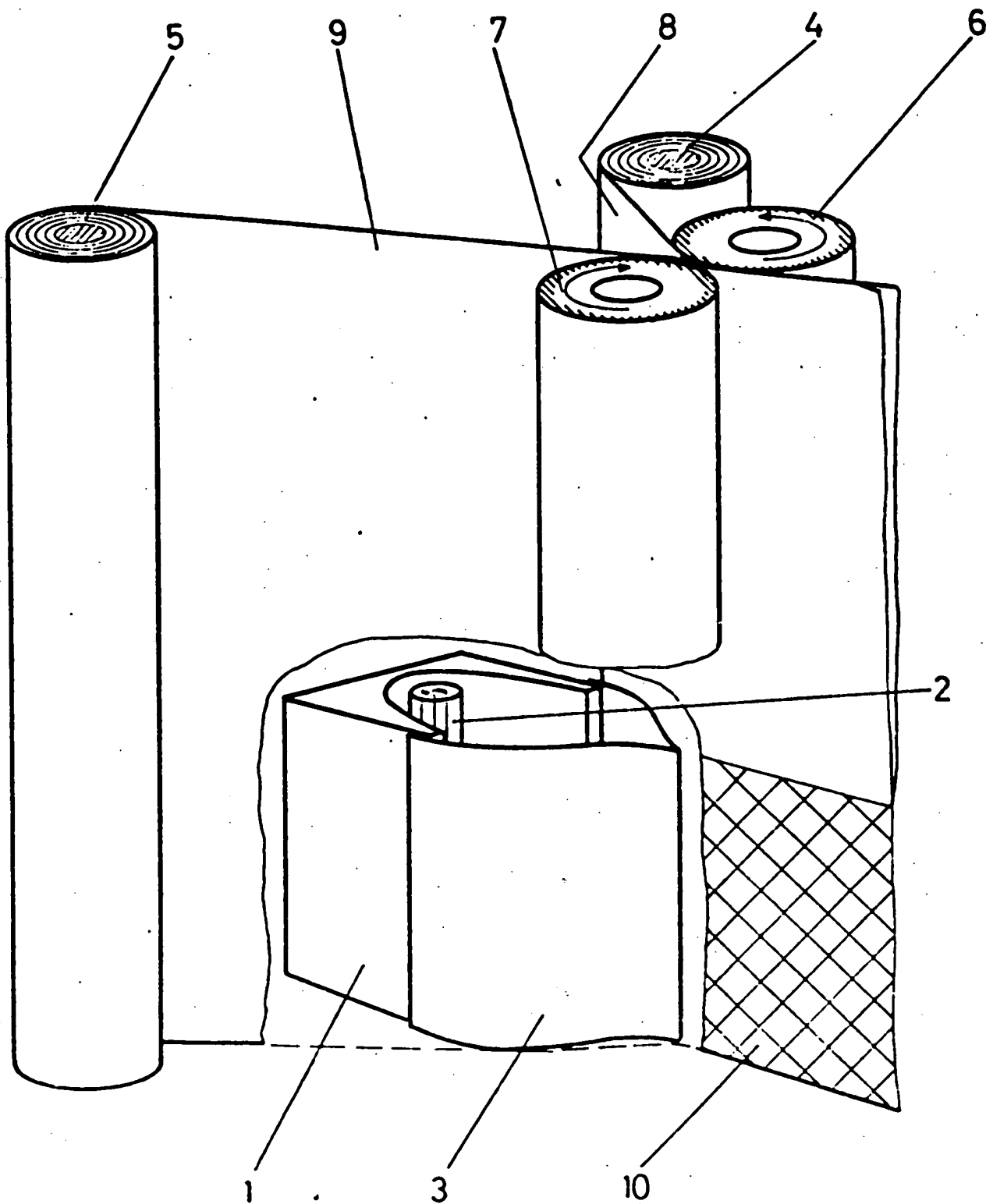
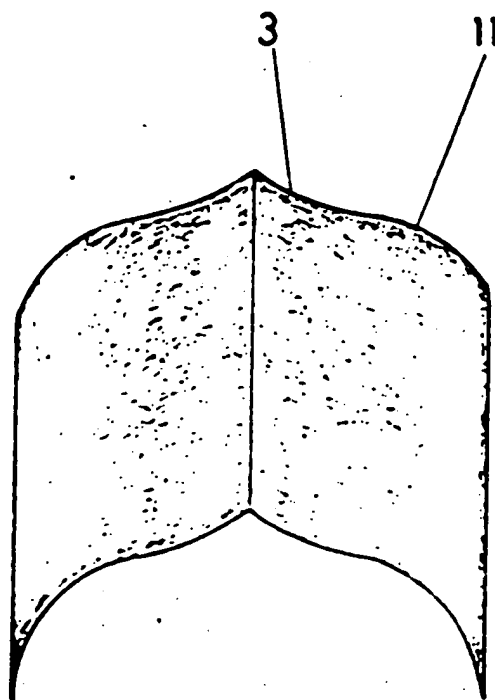


Fig. 3



PTO 97-4448

08/977,374
German Patent No. 1,779,656

DEVICE FOR THE WELDING OF THERMOPLASTIC FILM

Günter Kullil .

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE
WASHINGTON, D.C. JULY, 1997
TRANSLATED BY THE RALPH MCELROY TRANSLATION COMPANY

Int. Cl.:	B 29 c, 27/02 B 29 d, 9/00
German Cl.:	39 a2, 27/02 39 a3, 9/00
Application No.:	P 17 79 656.4-16
Filing Date:	September 7, 1968
Laid Open to Public Inspection:	May 31, 1972

Applicant: Eltro GmbH & Co
Gesellschaft für
Strahlungstechnik; Pfaff
Industriemaschinen GmbH,

Inventor: Günter Kullil,
6941 Gornheim

1. Device for the welding of thermoplastic films by means of radiant energy concentrated on the weld or welded area by means

of a mirror system, with two rollers or rolls running in opposite directions used both to mutually press against and to advance the film, and with rays guided in the wedge formed by the pieces of film being led together between the rollers or rolls, characterized in that a thin-walled piece of material (3) whose shape is adapted to said wedge, with a high level of thermal conductivity, is positioned between the mirror system (1) with radiation source (2) on one side and the welded material (8,9) on the other side and that the inner surface (11) of the piece of material (3) facing the mirror surface or radiation source (2), is completely absorbant, or almost completely absorbant with regard to the impinging radiation, while its outer surface facing the welded material (8,9) is highly reflective.

2. The device of Claim 1, characterized in that the outer surface of the piece of material (3) may be brought up to a sliding contact with the welded material (8,9).

3. The device of Claims 1 and 2, characterized in that the inner surface (11) of the piece of material (3) is roughened and in addition [is] blackened.

4. The device of Claims 1 and 2, characterized in that the outer surface of the piece of material (3) is polished to a high gloss.

5. The device of Claim 1-4, characterized in that the piece of material (3) is produced of an elastic, wear-resistant and acid-resistant material.

6. The device of Claims 5-6, characterized in that the piece of material (3) is arranged such that it may be withdrawn from the welded material (8,9) when the welding process is interrupted.

7. The device of Claims 1-5, characterized in that when the piece of material (3) is fixed in front of the housing of the mirror system (1), a device is provided which automatically switches off the radiation source when the welding process is interrupted.

8. The device of Claims 1-7, characterized in that a device is provided for control of the power consumption of the radiation source (2), with a thermal probe arranged on the piece of material (3) provided as an actual value transmitter.

9. The device of Claim 8, characterized in that the piece of material (3) itself serves as a thermal probe (thermoelement).

10. The device of one of Claims 1-9, characterized in that the piece of material (3) may be interchanged with another piece of material (3) having different dimensions.

11. The device of one of Claims 1-10, characterized in that thermal insulation is used when attaching the piece of material (3) to the housing of the mirror system (1).

The invention relates to a device for the welding of thermoplastic films by means of radiant energy which is concentrated on the weld, or welded area, by means of a mirror system, with two rollers or rolls running in opposite directions used both to mutually press against and to advance the film, and with rays being guided in the wedge formed by the pieces of film being led together between the rollers or rolls.

Therefore, in this type of known device, heating of the thermoplastic material is carried out by means of thermal radiation originating from a radiation source, preferably, from an infrared radiator, which by means of a hollow mirror, e.g., having an elliptical or parabolic cylindrical shape, is

concentrated on given limited areas of the material to be processed.

It is preferable for linear hear radiators, i.e., lamps having linear incandescent filaments, arranged within the mirror system, e.g., a cylindrical mirror having an elliptical base, to serve as the radiation source in a manner such that the incandescent filaments pass through one focal line of the mirror, while the pieces of thermoplastic film to be welded are led together through its second focal line, such that the pieces of film are heated at the welded area provided and, after reaching the correct welding temperature, may be connected to each other by being pressed together.

The aforementioned device is exceedingly well suited for the progressive seam welding or area welding of thermoplastic films.

In the case of seam welding, where seams of any degree of narrowness may be formed, the height of at least one of the rollers or rolls running in opposite directions is adapted to the width of the welded seam to be obtained.

Meanwhile, the efficiency of the known welding device operating with radiant energy is, as has been borne out, very much a function of the absorbency of the thermoplastic material to be welded. It has been shown, e.g., that a plastic film which has been dyed a dark color welds relatively well, while a film of the same material, yet of a lighter color, is practically impossible to be weld, since it reflects the impinging thermal radiation too markedly, and as a result is unable to be heated sufficiently; this is the case, above all, in progressive seam welding, when the amount of time that the thermoplastic material is subjected to the radiation is not very great.

Therefore, the underlying purpose of the invention is to create a welding device with which it is possible to process welded material of any color, and consequently, of any degree of reflectivity of the surface, with a good efficiency with respect to the energy requirement.

Starting with a device of the aforementioned type for the welding of thermoplastic film, said problem is solved in accordance with the invention by means of the fact that a

thin-walled piece of material, the shape of which is adapted to said wedge, with a high level of thermal conductivity, is positioned between the mirror system with radiation source on one side and the welded material on the other side, and that the inner surface of the piece of material, facing the mirror surface and radiation source, is completely absorbant or almost completely absorbant with respect to the impinging radiation while its outer surface facing the welded material is highly reflective.

As a result of an intermediate positioning, of a wedge-shaped piece of material consisting of a suitable metal between the radiation source with associated mirror and the welded material, in accordance with the invention the radiant energy which now is exposed primarily to the absorbant inner surface of the piece of material is converted into thermal energy which is secondarily conveyed to the welded material, and in fact, with a retention of the energy concentration on the linear area at which the seamed weld must be carried out.

The overall thermogenerator of the welding device consequently consists of the radiation source (heat radiator), mirror system, and the wedge-shaped piece of material. In accordance with an additional configuration of the invention, the

outer surface may be led up to the welded material to the point of sliding contact. The contact, guaranteed in this way, between the highly reflective outer surface of the piece of material and the film passing by, enables a good, preferably optimal, heat transfer to the thermoplastic material. Energy loss as a result of the reflection of thermal radiation on the surface of the film material may be avoided completely, such that even a film of a light color, more specifically, a bright glossy film, may be welded effortlessly.

In accordance with an additional design of the invention, the inner surface of the wedge-shaped piece of material is roughened and additionally blackened in order to obtain a maximum absorbency of the piece of material.

On the other hand, the outer surface of the piece of material is polished to a high gloss. This guarantees as complete as possible a secondary heat transfer to the welded material.

In accordance with an additional design of the invention, it is provided that the thin-walled, wedge-shaped piece of material is produced of an elastic, wear-resistant, and acid-resistant material. An adequate elasticity of the piece of material permits a resilient conforming to the film passing by, while the requirement of wear-resistance is a result of the fact that the piece of material is in continuous sliding contact with the welded material.

Since, overheating of the thermoplastic material may under certain conditions release hydrochloric acid vapor and hydrofluoric acid vapor, it is also necessary that the material be acid-resistant. In addition, it is provided that the piece of material is arranged such that it may be withdrawn from the welded material for any interruption whatever of the welding

process; e.g., it may be automatically withdrawn if the drive for the advance rolls is switched off.

On the other hand, the possibility also exists, when the piece of material is fixed in front of the housing of the mirror system, of providing a device which automatically switches off the radiation source if the welding process is interrupted.

In addition, it is proposed to provide a device to control the power consumption of the radiation source with a thermal probe arranged on the piece of material as an actual value transmitter. Thus it is possible to adjust the temperature at the point of the wedge-shaped piece of material to a given constant value. Here, the thin walls of the piece of material encourage a temperature control which is almost without inertia.

In accordance with an additional configuration of the invention, it is proposed that the piece of material itself serve as a thermal probe (thermoelement).

In addition, a set of wedge-shaped pieces of material of different dimensions is provided, which are easily interchangeable with each other, such that a material wedge of a corresponding size is available for a seamed weld of a varying width.

Finally, it is also provided for that thermal insulation is used when attaching the wedge-shaped piece of material to the housing of the mirror system, such that a heat discharge from the piece of material to the housing, or vice versa, is avoided.

The figures serve for further explanation of the present invention. Within the scope of embodiments,

Figure 1: displays a device for the welding of thermoplastic film in accordance with the invention, in plan view,

Figure 2: displays the device of Figure 1 in an additional perspective view, and

Figure 3: displays a view of the surface facing the radiation source of the wedge-shaped piece of material positioned between the mirror system with radiation source on one side and the welded material on the other side.

A device for the welding of thermoplastic film by means of radiant energy essentially consists, of a cylindrical mirror (1), elliptical in cross section, an oblong halogen or quartz-iodine lamp, which is arranged in the area of one separating line [sic; focal line] of the cylindrical mirror (1) such that its radiation is concentrated in the second focal line of the cylindrical mirror (1), and of two rolls (6,7) running in opposing directions, both to mutually press against and to advance the film webs (8,9) rolled off from supply rolls (4,5). The film webs (8,9) led together between the rolls (6,7) form a wedge, with the point of the wedge in the area of the second focal line of the elliptical cylindrical mirror (1). A thin-walled piece of material (3), the shape of which is adapted to the wedge, of a high level of thermal conductivity, is arranged, in accordance with the invention, in front [of said wedge,] and, in fact, such that it comes to be located between the cylindrical mirror (1) with radiation source (2) on one side, and the welded material on the other side. The height of the overall mirror system with piece of material (3) positioned in front corresponds to the width of the desired welded seam (10), which must be formed on the lower edges of the pieces of film (8,9) being led together.

The inner surface (11), of the wedge-shaped piece of material (3), facing the cylindrical mirror (1) and radiation source (2) is roughened and blackened, and consequently, almost completely absorbs the impinging radiation (see Figure 3). The outer surface of the piece of material (3), which faces the surfaces of the film webs (8,9), is processed such that it is highly reflective; preferably, such that it is polished to a high gloss. With the aid of a device not shown in the figure, the outer surface of the wedge-shaped piece of material (3) may be brought up to the two pieces of film (8,9) which have been led together, up to the point of sliding contact, and in fact, jointly with the associated mirror system (1). Correspondingly, a direct release of heat to the film pieces (8,9) being led together, is carried out by means of the piece of material (3) heated by means of radiation, with the heating being greatest in the region of the point of the wedge, since it is located in the region of the second focal line of the elliptical cylindrical mirror (1). Moreover, a piece of material (3) which retains a uniform elasticity up to 600°C is obtained and, on the other hand, features a sufficient hardness, is wear-resistant, corrosion, and acid-resistant. In addition it is sufficiently thin-walled to enable a temperature control practically free of inertia.

By means of a corresponding device, it is provided -- this is not represented precisely in the figures -- that the piece of material (3) may be withdrawn from the welded material (8,9) when the welding process is interrupted, and in fact, automatically if necessary. Thus, it is guaranteed that the plastic film cannot become overheated and consequently destroyed, e.g., by an unforeseen stoppage of the advance rolls (6,7)

However it is also possible and works equally well for the power supply to the halogen lamps to be automatically switched off in case of an interruption of the welding process.

In addition, a device or circuit is provided, with the aid of which the power consumption of the radiation source (2) is controlled. Thermoelectric measuring probes which are located in the control loop serve this purpose, [and] are arranged on the piece of material (3) or in suitable locations, [and] are in contact with the pieces of plastic film (8,9). If the temperature established there exceeds the preselected upper or lower limit value, then the power supply of the radiation source (2), and consequently, its radiant intensity, is correspondingly influenced by means of the control loop. Since the temperature of the piece of material (3) is a function of the radiant capacity of the radiation source (2), the prevailing temperature at the point of the piece of material (3) may be held constant with the aid of this control loop.

A device in accordance with the invention for the welding of thermoplastic film possesses, above all, the advantage that films of any color may be welded equally well, since no difference whatsoever in the degree of reflectivity of the film surface plays a roll. On the other hand, a device in accordance with the invention allows the advantages of the use of radiation sources such as halogen or quartz-iodine lamps, the higher radiant intensity of which may be concentrated by means of a mirror system to very narrow, limited, linear areas.

Fig.1

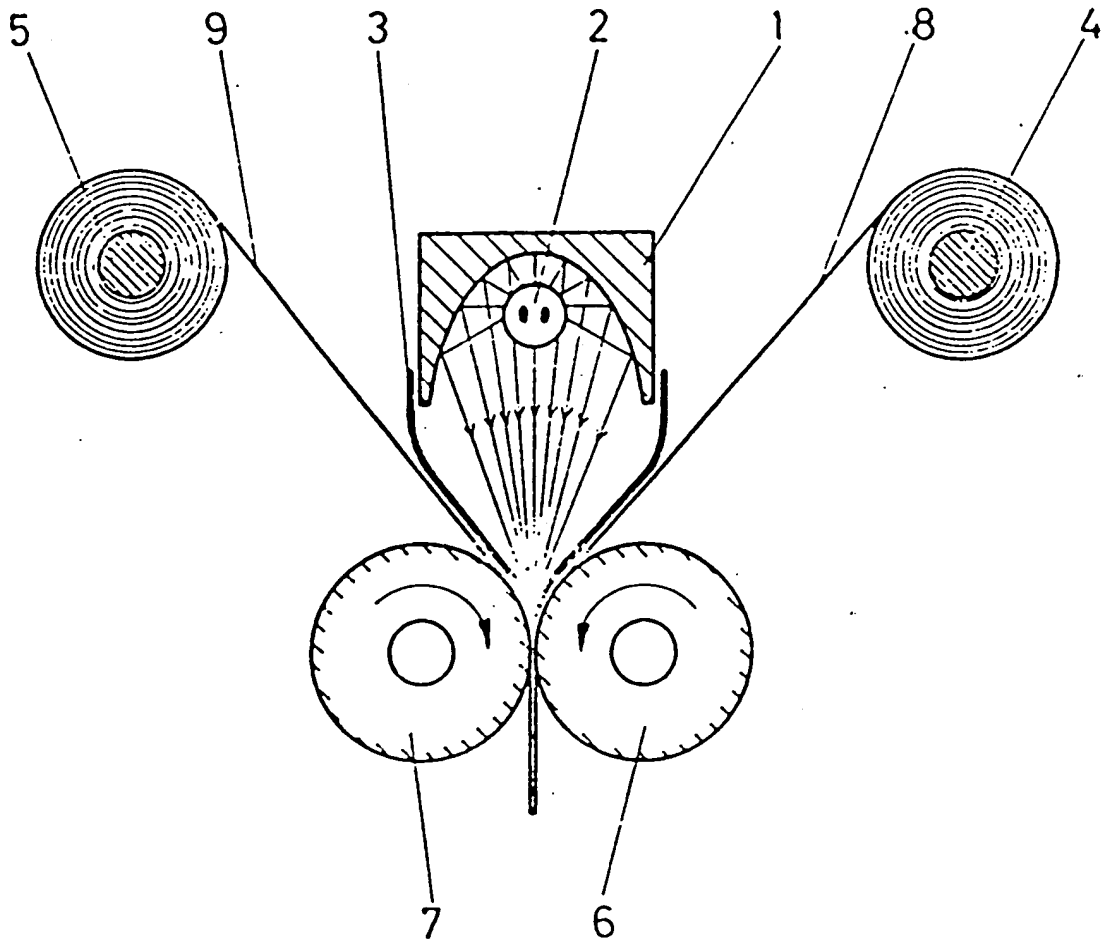


Fig. 2

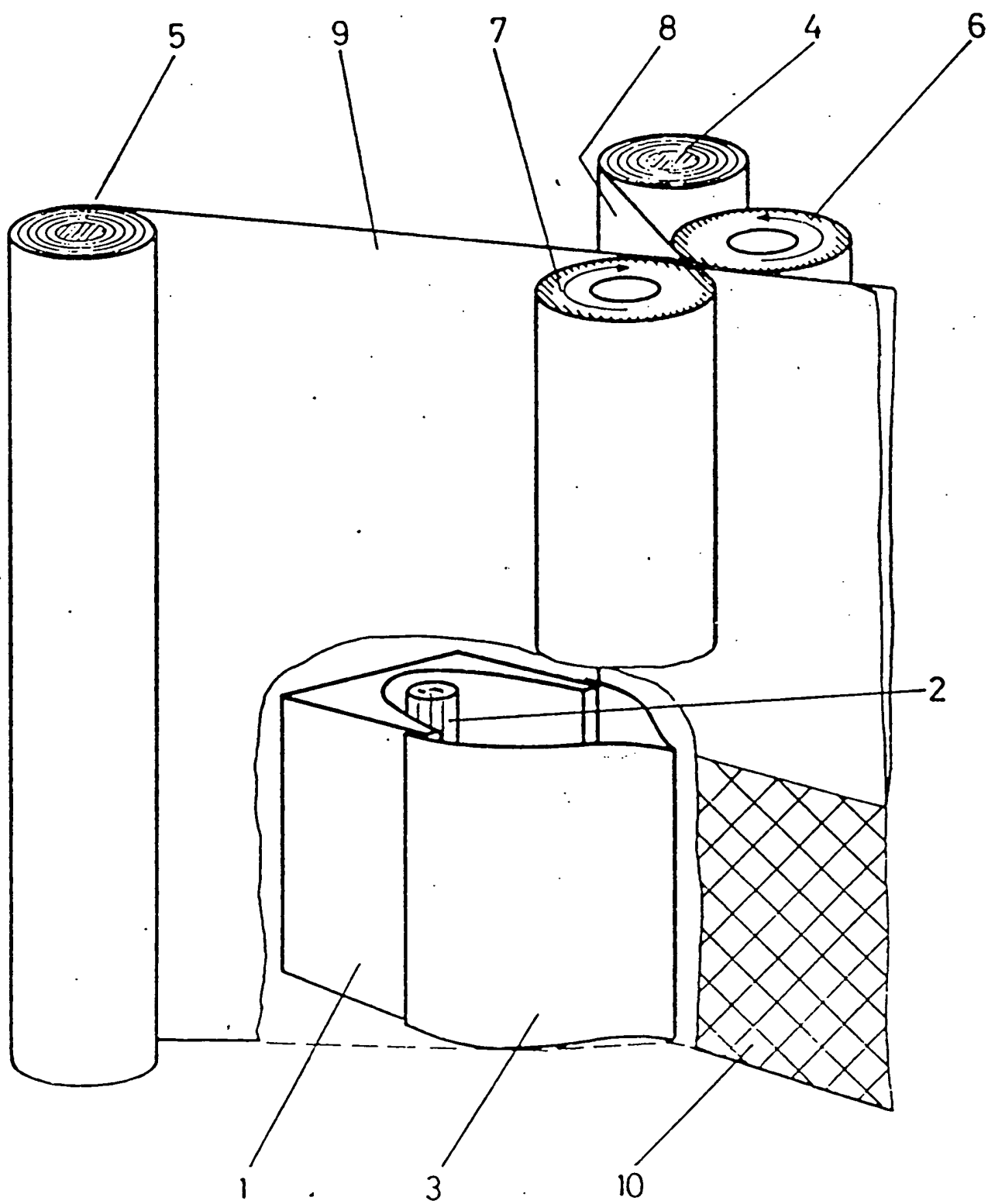
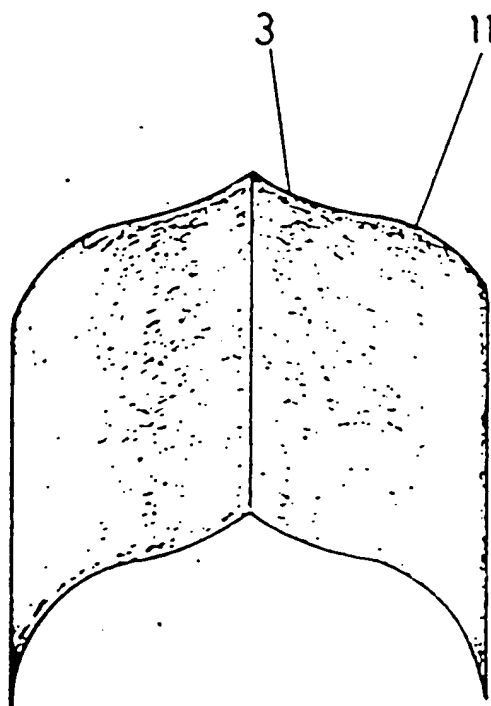


Fig. 3



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.